

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05256627
PUBLICATION DATE : 05-10-93

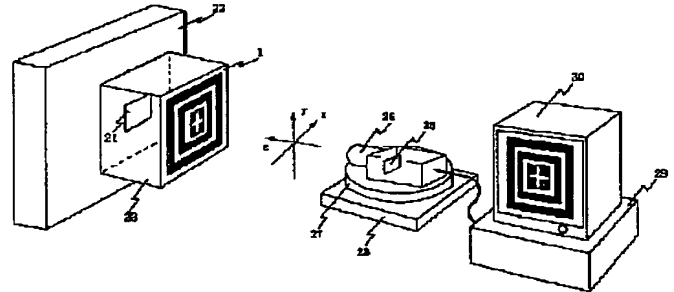
APPLICATION DATE : 11-03-92
APPLICATION NUMBER : 04086664

APPLICANT : TAKAOKA ELECTRIC MFG CO LTD;

INVENTOR : ISHIHARA MITSUHIRO;

INT.CL. : G01B 11/26

TITLE : IMAGE SENSOR ADJUSTING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To simply and precisely perform a geometrical adjustment when an image sensor is installed by analyzing the video signal from the image sensor with an image processing device.

CONSTITUTION: A reference pattern plate 1 has a white-on-black cross pattern at the center section and multiple pairs of symmetrical edge lines in parallel with two perpendicular center lines of the cross pattern, it is located at the position where an image is formed on a photoelectric conversion face 25 by a lens 26, and a mirror 21 is installed behind it via parallel flat glasses 23. An adjusting table 27 is rotated in the XY plane, an adjusting table 28 is moved in parallel in X, Y-directions, and the geometrical adjustment of an image sensor is performed by actions of the tables 27, 28. The output of the image sensor is inputted to an image processing device 29, and the analysis result of the device 29 and the image of the image sensor are displayed on a monitor 30.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-256627

(43) 公開日 平成5年(1993)10月5日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 B 11/26

H 7625-2F

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平4-86664

(22) 出願日 平成4年(1992)3月11日

(71) 出願人 000002842

株式会社高岳製作所

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 石原 満宏

愛知県西春日井郡西枇杷島町芳野町3丁目

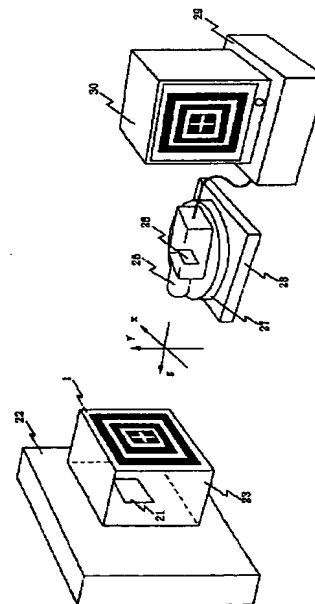
1番地 株式会社高岳製作所技術開発センター内

(54) 【発明の名称】 画像センサ調整装置

(57) 【要約】

【目的】 画像センサ設置時の幾何学的な調整を、治具と画像処理装置を用いて簡単かつ精度よく行うことを可能とする。

【構成】 中央部に白ヌキの十字線パターンを持ち、十字線パターンの直交する2本の中心線それぞれに平行でかつ対称的なエッジ線の対を何対か持つ基準パターン板1と、画像センサ24からみて基準パターン板1の背後に位置するミラー21と画像センサ24からの映像信号を解析する画像処理装置29と、画像センサ24からの映像及び画像処理装置29の解析結果を表示するモニタ30とにより構成し、人がモニタ30を見ながら調整用テーブル27、28の操作により画像センサ24の幾何学的調整を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 中央部に白ヌキの十字線パターン2を持ち十字線パターン2の各エッジ線3、4、5、6、7、8、9、10それぞれが1つ以上の、十字線が太くなるような方向への段差を持ち十字線パターン2の2つの中心線11、12それぞれについて平行でかつ線対称な位置にあるエッジ線の組13a、13b、14a、14b、15a、15b、16a、16b、17a、17b、18a、18b、19a、19b、20a、20bを1つ以上有する基準パターン板1と、基準パターン板1と平行な反射面を持ち基準パターン板1の背後に位置するミラー21と、画像センサ24からの映像信号を解析する画像処理装置29と、画像センサ24からの映像と画像処理装置29の解析結果を表示するモニタ30よりなる画像センサ調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は画像センサの利用に際して、画像センサ設置時の幾何学的な調整を行うための装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、画像センサの設置における幾何学的な調整は人の目視調整に頼ってきた。例えば、センサを沿直に設置するためには重りのついた糸を垂らすなどしてセンサの外観上の沿直性を調整した。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような方法では十分な精度は得られない。例えば、外観上沿直に設置されていたとしても内部の光電変換面が水平であるとは限らない。また、載物台が水平でない可能性もある。

【0004】 幾何学的な設置精度が問題となる場合として、例えば画像センサから得られた画像上で寸法を測定する画像寸法計測が考えられるが、画像寸法計測においては載物台と光電変換面の平行度が問題であるだけでなく、結像倍率の精度や結像レンズの歪曲収差も問題となってくる。そこで本発明は、画像センサ設置時の幾何学的な調整を簡単に精度よく行うことができるようにしたものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明では、中央部に白ヌキの十字線パターン2を持ち十字線パターン2の各エッジ線3、4、5、6、7、8、9、10それぞれが1つ以上の、十字線が太くなるような方向への段差を持ち十字線パターン2の2つの中心線11、12それぞれについて平行でかつ線対称な位置にあるエッジ線の組13a、13b、14a、14b、15a、15b、16a、16b、17a、17b、18a、18b、19a、19b、20a、20bを1つ以上有する基準パターン板1と、基準パターン板1と平行な反射面を持ち基準

準パターン板1の背後に位置するミラー21と、画像センサ24からの映像信号を解析する画像処理装置29と、画像センサ24からの映像と画像処理装置29の解析結果を表示するモニタ30とを設ける。

【0006】

【作用】 このような構造の装置を用いることにより、実際に問題となる載物台と光電変換面の平行度が定量的に出せるので調整を簡単にかつ精度よく行うことができる。また、歪曲収差補正において問題となる、レンズ光軸と光電変換面の交点、つまり画像中心を同時に求めることができるため歪曲収差補正も簡単になる。載物台と光電変換面が平行であり、正確な画像中心がわかっているれば結像倍率も正確に求めることができる。

【0007】

【実施例】 以下、本発明の実施例を説明する。図2にシステム構成を示す。調整すべき画像センサ24に歪曲収差のあるレンズ26が取り付けられている。基準パターン板1はレンズ26により光電変換面25に結像する位置におかれており、その背後にはミラー21が、ミラー21と基準パターン板1の間隙を保つために置かれた平行平板ガラス23を介して設置されている。基準パターン板1とミラー21のセットは透過照明付の載物台22上に設置されており載物台22、ミラー21、基準パターン板1は完全に平行であるとする。調整用テーブル27はXY平面内を回転し、調整用テーブル28はXY2方向に平行移動するようになっている。画像センサ24の出力は画像処理装置29に入力され、画像処理装置29の解析結果と画像センサ24の画像がモニタ30に表示される。

【0008】 基準パターン板1の中央部は図1に示すように白ヌキの十字線パターン2であり、ミラー21は基準パターン板1の法線方向から見てこの十字線パターン2と重なり合う位置に同じ程度のサイズを有して平行平板ガラス23を介して設置されている。図3を用いてミラー21の効果を説明する。あるパターンが図中Aの位置にある場合、Aの像はレンズ26により光電変換面上aの位置に結像する。一方ミラー21によりAの虚像A'がa'の位置に結像する。但しここで焦点深度は十分に深いとする。この場合、a、a'が同一の点に結像するのはパターンAとA'を結ぶ直線上にレンズ中心がくる場合だけである。レンズ26が完全に基準パターン板1と平行に設置された時にパターンAをaとa'が1点になるような位置にもってくるとaの位置はレンズ光軸と光電変換面の交点、すなわち画像中心を表わすことになる。

【0009】 次に十字線パターン2について説明する。十字線は白ヌキである。ミラー21に写るパターンの虚像はレンズ26に対して基準パターン板1よりも離れた位置に結ぶため、光電変換面25上での倍率は下がることはあっても上がることはない。このため、十字線パタ

3

ーン2の中心とその虚像を通る直線上にレンズ26の中心がある場合には図4のようにミラー21に写る十字線パターン2の虚像が、十字線パターン2の内側に左右上下対象にはみ出すような形で観測される。レンズ26がテレセントリック系であれば完全に重なって見える。図5のようにはみ出しが偏っている場合には調整が必要である。十字線パターン2と虚像は基本的にどちらも黒く見えるため、ただの直線でははみ出しの度合いがはっきり分らない。しかし図のように段差があればはみ出し量が分かり易い。

【0010】十字線パターン法線がレンズ26中心を通るように、前記のように調整しても基準パターン板1と光電変換面25が平行でないために十字線パターン法線と光軸が一致していない様子を図6に示す。図6で α と β は等しい長さとする基準パターン板1と光電変換面25が平行であればその像OA、OBも等しくなる。ところが光電変換面25が α 傾いていると $OB-OA=\beta H((\tan(\alpha+\gamma)-\tan\alpha)-(\tan\alpha+\tan(\gamma-\alpha)))$ だけの差ができてしまう。ここに β は倍率、Hはレンズ26と基準パターン板1との距離。 α はレンズ光軸と十字線パターン法線とのなす角、 γ は十字線パターン法線とレンズ中心からaまたはbを結ぶ直線とのなす角である。

【0011】そこで、画像処理により $OB-OA$ を求めてやり、 $OB-OA$ が0となるように調整すれば基準パターン板1と光電変換面25とは平行となる。平行度は人間の目でははっきりとはわからないが、このように数値化することにより調整を簡単にかつ精度良く行なうことができる。 $OB-OA$ は十字線パターンの2つの中心線11、12それぞれについて平行でかつ線対象な位置にあるエッジ線の組、13a、13b、14a、14b、15a、15b、16a、16b、17a、17b、18a、18b、19a、19b、20a、20bのうちの一つの組を選んで画像計測する。 $OB-OA$ の値を0とし、かつミラー21に写った十字線パターンが十字線パターン中心に対して対称にはみ出すように調整すれば、十字線パターン法線と光軸が一致することになり、光電変換面に結像する十字線パターンの中心が画像中心を示すことになる。

【0012】レンズの歪曲収差は、放射方向歪曲収差と接線方向歪曲収差にわけられるが、接線方向歪曲収差は放射方向歪曲収差に較べてかなり小さいのが普通で、無視されることが多い。放射方向歪曲収差は画像中心からの距離の関数であり、例えば次式のように表される。

$$d=a_1 \times r+a_3 \times r^3+a_5 \times r^5+a_7 \times r^7$$

ここに、dは放射方向歪曲収差を表し、rは画像中心からの距離である。a1、a3、a5、a7の係数はカメラ検定の結果与えられる量である。

【0013】十字線パターン2の2つの中心線11、1

4

2それぞれに平行なエッジ線13a、13b、14a、14b、15a、15b、16a、16b、17a、17b、18a、18b、19a、19b、20a、20bは、中心線11、12からの距離がわかっているの、画像センサ24から得られた画像を画像処理して各エッジ線位置でのdを求めれば式に代入してa1、a3、a5、a7は求められる。このとき、結像倍率は正確に求められていないので正規化した値によりa1、a3、a5、a7を求めておく。

10 【0014】歪曲収差が求まっていれば、結像倍率は正確に求めることができる。エッジ線13a、13b、14a、14b、15a、15b、16a、16b、17a、17b、18a、18b、19a、19b、20a、20bの中から適当なものを選び画像処理して実寸と像寸の比を歪曲収差も考慮して求めればよい。

【0015】

【発明の効果】本発明によれば、画像センサ設置時における幾何学的な調整が正確に行え、かつ歪曲収差や結像倍率も正確に求めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】基準パターン板を説明するための図である。

【図2】本発明の実施例を示す図である。

【図3】ミラーの効果の説明するための図である。

【図4】十字線パターン中心とその虚像を通る直線上にレンズの中心がある状態を示す図である。

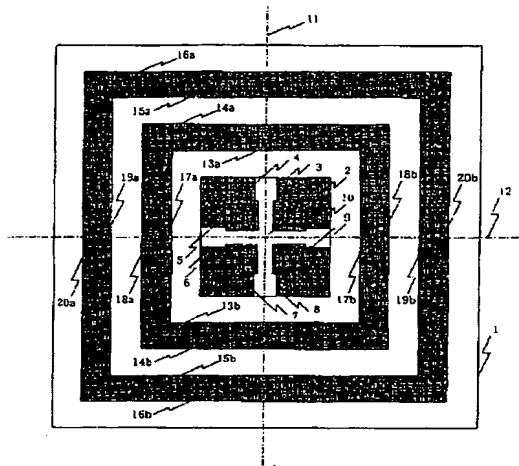
【図5】十字線パターン中心とその虚像を通る直線上にレンズの中心がない状態を示す図である。

【図6】基準パターン板と光電変換面が平行でないために十字線パターン法線と光軸が一致していない様子を説明するための図である。

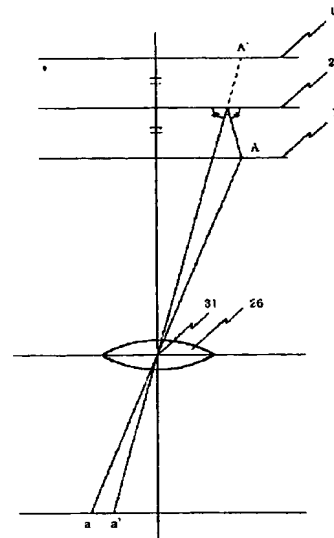
【符号の説明】

- 1 基準パターン板
- 2 十字線パターン
- 3、4、5、6、7、8、9、10 十字線パターンの各エッジ線
- 11、12 十字線パターンの中心線
- 13a、13b、14a、14b、15a、15b、16a、16b、17a、17b、18a、18b、19a、19b、20a、20b エッジ線
- 21 ミラー
- 22 載物台
- 23 平行平板ガラス
- 24 画像センサ
- 25 光電変換面
- 26 レンズ
- 27 調整用テーブル
- 28 調整用テーブル
- 29 画像処理装置
- 30 モニタ
- 31 レンズ中心

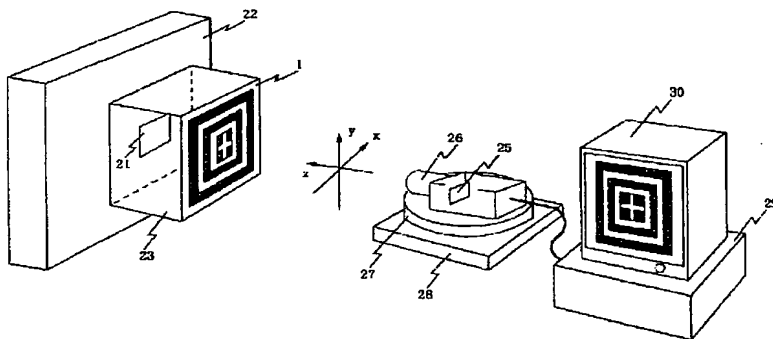
【図1】



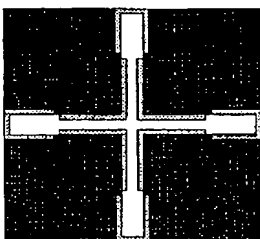
【図3】



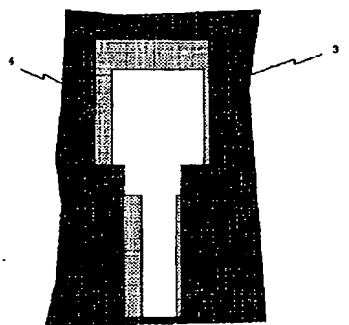
【図2】



【図4】



【図5】



(5)

特開平5-256627

【図6】

